

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

CİHAZ TANITIM FORMLARI

MAKİNE TEORİSİ VE DİNAMİĞİ ANABİLİM DALI

Laboratuvarımızda, titreşim ve gürültü ölçüm ve analizleri, deneysel modal analiz, dönen makinaların dengelenmesi, robotik ve otomasyon gibi konularda çalışmalar yapılmaktadır.

1. Titreşim ve Gürültü Analizörü

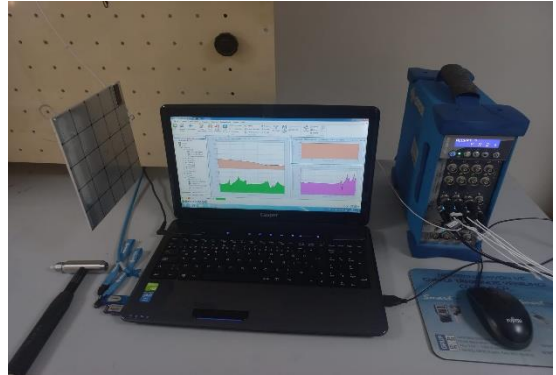
Model: OROS OR-36

Endüstride kullanılan birçok makine elemanının, köprü ve bina gibi inşaat yapıların dinamik yükler etkisi altında nasıl bir davranış gösterdiğinin belirlenmesi, yapının güvenli bir şekilde çalışması ve makinenin performansı açısından oldukça önemli bir konudur. Özellikle dinamik yükler etkisi altındaki sistemlerde rezonans oluşmaması için doğal frekanslarının belirlenmesi oldukça önemlidir. Titreşim ölçümleri makinaların çalıştığı ortamda veya laboratuvar ortamında yapılabilmektedir. Titreşimler çoğunlukla ivme ölçerler kullanılarak gerçekleştirilir. İvme ölçerlerden alınan sinyaller bir veri toplama sistemiyle alınarak bilgisayar ortamına aktarılır ve çeşitli tekniklerle analiz edilerek incelenen sistem hakkında gerekli bilgiler elde edilir.

OROS/OR-36 çok kanallı bir titreşim analizörü olup ivme/hız ölçerler, lazer deplasman/hız sensörleri, kuvvet sensörleri, basınç sensörleri, mikrofon ve IEPE-TEDS 4-20 mA özelliği olan tüm sensörler için uygundur. Sensörlerden alınan veriler zamana bağlı ham data olarak veya hızlı Fourier dönüşümü uygulanarak frekansa bağlı olarak saklanabilmektedir. Autospectrum, Frekans Tepki Fonksiyonu, Coherans gibi büyüklükler elde edilebilir ve görsel olarak izlenebilir. Ölçüm parametreleri NVGate isimli yazılım ile ayarlanmaktadır. Modal test uygulamaları için 2 adet analog çıkış ile sarsıcı (shaker) kullanılabilir. Random, chirp, Sine sweep gibi sinyaller ile incelenen yapıya titreşim uygulamak mümkündür. Ayrıca modal analiz için OrosModal isimli yazılım kullanılmaktadır. Bu yazılım ile ölçülen FTF'ler kullanılarak incelenen sisteme ait doğal frekanslar, mod biçimleri ve sönüm değerleri tespit edilebilmektedir.

Teknik Özellikler:

- Çok kanallı eşzamanlı veri toplama



- Örnekleme hızı: 102 kS/s,
- Çözünürlük: 24 bit
- Giriş tipleri: AC/DC/TEDS/ICP, Float
- Giriş aralığı: ± 100 mV – ± 40 V
- Çıkışlar: DC to 40 kHz - ± 10 V range - 24 bit

Kullanım Alanları:

- Genel titreşim ve gürültü ölçümleri
 - Veri toplama ve kayıt,
 - Zaman alanı analizleri (TDA)
 - Frekans alanı analizi (FFT)
- Yapısal Dinamik
 - Bump test
 - FRF ve Cross spektrum
 - ODS (Operating deflection shape)
 - Modal test ve analiz
- Rotor dinamiği
- Akustik
 - 1/n oktav
 - Çok kanallı ses seviyesi ölçümü
 - Ses gücü
 - Ses şiddeti
 - Gürültü haritalama ve kaynak belirleme
 - TPA-Transfer Path analizi
 - EV/HV/NVH
 - Modal test

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

2. El Tipi Titreşim Analizörü

Model: SKF Microlog CMXA 75

SKF el tipi titreşim analizörü (Microlog), taşınabilir ve kullanımı kolay bir cihaz olup, özellikle arıza tespiti uygulamalarında kullanılmaktadır. Bu cihaz sayesinde dönen makinelerin rulman arızaları, dengesizlik, yanlış hizalama gibi mekanik sorunları hızlı bir şekilde tespit edilebilmektedir.

Teknik Özellikler:

- 2 sensör girişi
- 1 Tako girişi
- Titreşim hız, ivme ve yer değiştirme ölçümleri
- FFT (Hızlı Fourier Dönüşümü) analizi
- Trend analizi ve alarm fonksiyonları
- Portatif ve ergonomik tasarım
- LCD ekran ile anlık veri görüntüleme
- Yerleşik hafıza ve veri kaydetme



Kullanım Alanları

- Genel titreşim ölçümleri
- Yerinde Statik ve Dinamik dengeleme
- Rulman hasarları (iç bilezik, dış bilezik, bilya arızaları)
- Mil hizalama problemleri
- Mekanik gevşeklik
- Dişli kutusu arızaları

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

3. Dengeleme (Balans) Makinası

Model: IRD B5 Makine yatağı, IRD 246 Dengeleme cihazı

Dönen makinelerdeki (rtotorlar) dengesizlik sonucu ortaya çıkan titreşimler yataklarda aşınmaya ve makine elemanlarında yorulma ile kırılmaya neden olduğu gibi, makine performansının düşmesine ve güç kaybına neden olabilmektedir. Bu bakımdan makinaların dönen aksamlarındaki dengesiliğin müsaade edilebilir sınırın altında olması gerekir. Aksi durumda dengeleme işlemi yapılmalıdır. Dengeleme işlemi



makinanın çalıştığı yerde (yerinde dengeleme) yapılabildiği gibi laboratuvar ortamında özel tasarlanmış dengeleme makinaları ile de yapılabilir. Dengeleme makinaları rijid yataklı (hard bearing) ve yumuşak yataklı (soft bearing) olmak üzere iki tiptir. IRD B5 makinası IRD246 ölçüm cihazı ile birlikte kullanılmakta olup yumuşak yataklıdır. Yataklarda titreşim genlikleri ve faz ölçülür ve bunların değerlendirilerek gr-mm olarak dengesizliğin miktarı ve yeri belirlenir. Müsaade edilen dengesizlik miktarları ISO1940 (TS 2576) standardında belirlenmiştir. Dengeleme yapılacak sisteme göre statik veya dinamik dengeleme yapılır.

Teknik Özellikler:

- 230 kg ve 900 mm çapa kadar rotorlar için uygundur.
- Tek veya iki düzlem (statik ve dinamik) dengeleme
- Yüksek hassasiyetli ivmeölçerler
- Kızılötesi takometre ile faz ölçümü

Kullanım Alanları:

- Fanlar, elektrik motorlarının rotorları, pervaneler, tüm makinaların 1.5 m uzunluk ve 900 mm çapa kadar dönen aksamlarının dengelenmesi

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. E. KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

4. El tipi Gürültü (Ses) Seviyesi Ölçüm Cihazı

Model: Norsonic Nor 131

Şehirleşme ve sanayileşmenin etkisiyle gürültü seviyesi artmaktadır. Özellikle çalışanların maruz kaldığı gürültünün seviyesi ve süresi uzun olduğu takdirde kalıcı sağlık problemleri oluşabilmektedir. Bu bakımdan maruz kalınan gürültü seviyesinin belirlenmesi önemlidir. Ülkemizde gürültüyü değerlendirilmesi Çevre ve Orman Bakanlığının Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi Ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY) ile yapılmaktadır. Ayrıca ürünlerin kalitesini belirleyen önemli parametrelerden biri de gürültü seviyesidir. Bu amaçla ürün üzerinde çeşitli ölçüm ve analizler yapılarak gürültünün şiddeti, gücü ve yeri tespit edilebilmektedir.

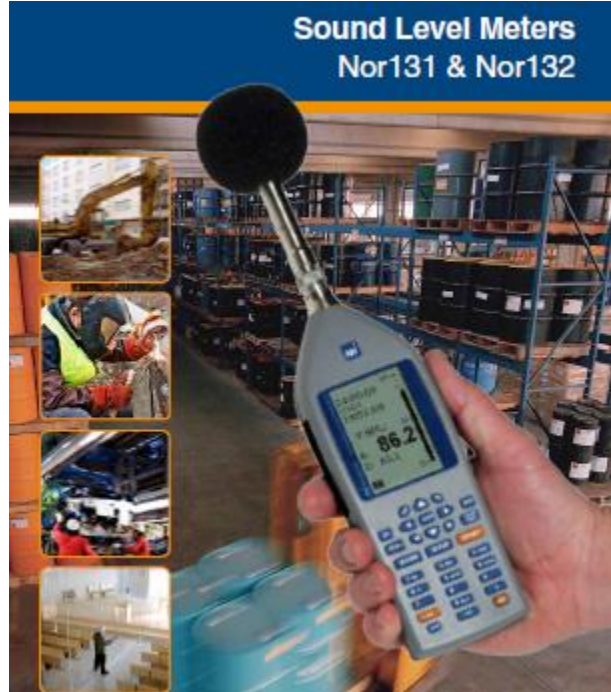
Basit gürültü ölçüm cihazı bir mikrofon vasıtasıyla ortamdaki ses basınç seviyesini ölçer. Ortam gürültü seviyesi ölçüm büyüklükleri ve değerlendirmeleri ISO 1996-1 ve ISO 1996-2 standartlarında belirlenmiştir. Ses seviyesi ölçerler, IEC 61672-1:2013 (veya BS EN61672-1:2003) gibi Uluslararası Standartlar tarafından tanımlanır. Bu standartlar, cihazların amaca uygun olması için karşılması gereken doğruluk, performans ve kalibrasyon kriterlerini tanımlar. Standart kapsamında, izin verilen iki tolerans seviyesi vardır ve bunlar Tip-1 ve Tip-2 olarak bilinir. Tip-1, Tip-2 den daha hassastır. Nor131 Tip-1 (Class-1) koşullarını sağlayacak özellikte ve hassasiyettedir. Oktav analizi yapılabilmektedir.

Teknik Özellikler:

- Tek giriş
- Tek ölçüm aralığı
- Ses basınç seviyesi (SPL) ölçümü
- Eşdeğer A ağırlıklı (LAeq) ve
- C ağırlıklı tepe genlik (LCpeak) ses ölçümleri
- 1/1 ve 1/3 Oktav bant analizi

Kullanım Alanları:

- Çevresel gürültü ölçümleri (ÇGDYY yönetmeliğine uygun),
- Genel Akustik Ölçümleri
- Ürün gürültü seviyesi ölçümü



İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

5. Elektrodinamik Modal Sarsıcı

Model: MB-Dynamics Modal 50A

Titreşim analizlerinde yapı elemanlarına kontrollü bir şekilde titreşim hareketi vermek için elektromanyetik sarsıcı (shaker) sistemi kullanılmaktadır. Bu sistem, OROS OR-36 titreşim analizörü ile birlikte kullanılarak, test numunelerine belirli frekanslarda ve genlikte titreşim uyarısı uygulamaktadır.



Teknik Özellikler:

- 0-5000 Hz çalışma frekans aralığı
- 220/150 N sinüs genlik /random RMS
- Strok 25 mm
- Max ivme 100/75 g (Sine/Random)
- Max hız 1.5 m/s
- Max akım 7.0 A

Kullanım Alanları:

- Modal test
- Malzeme sönümleme özelliklerinin belirlenmesi
- Yorulma testleri
- Yapısal dayanıklılık testleri



İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

6. Kam Analiz Deney Seti

Kam mekanizmaları, dönme hareketini öteleme ya da salınım hareketine dönüştüren sistemlerdir. Bu mekanizmalar vasıtasıyla açma-kapama, bekleme ve bunların çeşitli sırayla dizilimi gibi karmaşık hareketler gerçekleştirilebilir. Senkronize hareket gereken yerlerde kullanımı oldukça iyidir. Örneğin, araç supap kapaklarının belirli bir sürede açılıp kapanması ya da beklemesi gibi çok hızlı ve senkronize olması gereken hareketleri oldukça iyi gerçekleştirebilirler.



Teknik Özellikler:

- Farklı kam profilleri ile çalışabilme imkanı
- İtici (follower) hareket ölçüm sistemi
- Profil çıkarma ve analiz yüzeyi
- Değiştirilebilir kam ve itici elemanları
- Hassas açı ve yer değiştirme ölçüm sistemi
- Dönme hızı ayarlama özelliği

Kullanım Alanları:

- Kam profil tasarım doğrulaması
- Kam hareket eğrilerinin oluşturulması

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

7. Endüstriyel Robot

Model: Staubli RX-160L

6 serbestlik dereceli seri robotlar, endüstride en çok kullanılan robot türlerinden biridir. Staubli RX-160L modeli, yüksek hassasiyet ve tekrarlanabilirlik gerektiren endüstriyel uygulamalar için tasarlanmış profesyonel bir robotik sistemdir. Modern üretim tesislerinde otomasyon çözümlerinin temelini oluşturan bu robot, çok eksenli karmaşık hareketleri yüksek doğrulukla gerçekleştirebilmektedir.

Teknik Özellikler:

- 6 serbestlik dereceli (6-DOF) seri kinematik yapı
- Staubli Suite yazılım paketi entegrasyonu
- VAL3 programlama dili desteği
- Yüksek hassasiyet ve tekrarlanabilirlik
- Geniş çalışma alanı
- Hızlı ve hassas hareket kontrolü
- Güvenlik sensörleri ve acil durum sistemleri

Kullanım Alanları:

- Boyama ve kaplama işlemleri
- Paketleme ve yükleme operasyonları
- Tut-yerleştir (pick and place) uygulamaları
- Kaynak işlemleri (arc welding, spot welding)
- Montaj ve demontaj operasyonları
- Malzeme taşıma ve elleçleme
- Kalite kontrol ve ölçüm işlemleri



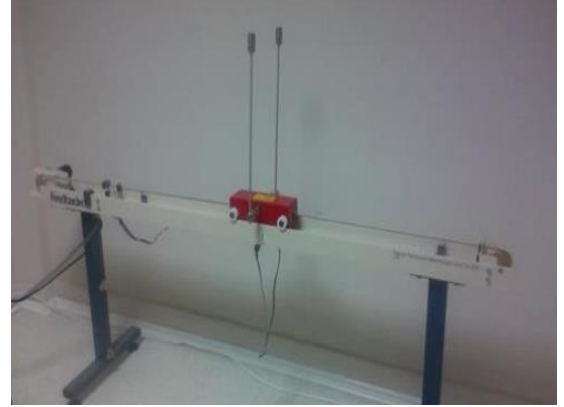
İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

8. Arabalı Ters Sarkaç

Model: Feedback Linear Cart-Pendulum

Ters sarkaç sistemleri, otomatik kontrol uygulamaları için en çok tercih edilen sistemlerdir. Doğası gereği kararsız olan bu sistem, kontrol teorisinin temel kavramlarını öğretmek ve gerçek zamanlı kontrol algoritmalarını test etmek için ideal bir platformdur. Feedback Linear Cart-Pendulum modeli, arabanın konumu ve sarkaç açısının eşzamanlı kontrolünü gerektiren çok değişkenli bir kontrol problemi sunmaktadır.



Teknik Özellikler:

- Gerçek zamanlı P, PI, PD ve PID kontrol uygulaması
- Matlab/Simulink entegrasyonu
- Konum ve açı geri besleme sensörleri
- Açık ve kapalı çevrim kontrol imkanı
- Motor sürücü sistemi
- Veri toplama ve analiz yazılımı

Kullanım Alanları:

- Klasik kontrol yöntemlerinin (P, PI, PD, PID) uygulaması
- Sistem hareket denklemlerinin deneysel doğrulaması
- Açık çevrim ve kapalı çevrim sistem analizi
- Kararsız sistemlerin kontrolü
- Çok değişkenli kontrol problemleri
- Durum geri beslemesi ve gözlemleyici tasarımı

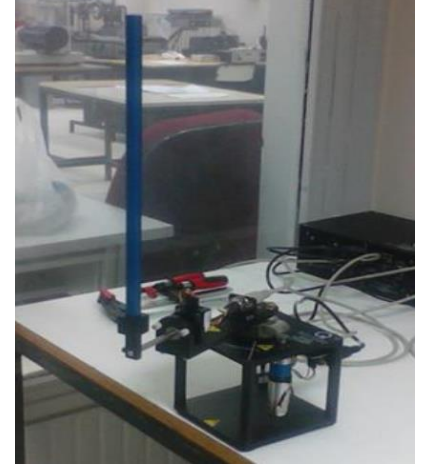
İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

9. Dönel Ters Sarkaç

Model: Quanser Rotary Usb-8

Ters sarkaç sistemleri, otomatik kontrol uygulamaları için en çok tercih edilen sistemlerdir. Quanser Rotary USB-8 dönel ters sarkaç sistemi, doğrusal hareket yerine dönme hareketi kullanan bir ters sarkaç konfigürasyonudur. Bu sistem, motorun dönme açısı ve sarkaç açısının eşzamanlı kontrolünü gerektiren karmaşık bir kontrol problemi sunarak, öğrencilere ileri düzey kontrol kavramlarını öğretmek için ideal bir platform sağlamaktadır.



Teknik Özellikler:

- USB tabanlı veri toplama ve kontrol arayüzü
- Gerçek zamanlı P, PI, PD ve PID kontrol uygulaması
- Matlab/Simulink entegrasyonu
- Yüksek hassasiyetli enkoder sistemi
- Motor açısı ve sarkaç açısı ölçüm sensörleri
- Kompakt ve masaüstü tasarım
- Quanser yazılım desteği

Kullanım Alanları:

- Klasik kontrol yöntemlerinin (P, PI, PD, PID) uygulaması
- Dönel sistemlerin dinamik analizi
- Kararsız sistemlerin stabilizasyonu
- Çok değişkenli kontrol problemleri
- Swing-up ve denge kontrolü algoritmaları
- Durum uzayı kontrol yöntemleri

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

10. 3B Tarama Cihazı

Model: David SLS-1

3B tarama cihazları, tersine mühendislik ve hızlı prototipleme uygulamalarında kullanılan ileri teknoloji ölçüm sistemleridir. Bu cihazlar, bir nesnenin 3 boyutlu geometrisini tarayıp bilgisayara nokta bulutu olarak aktararak, cismin dijital ortamda yeniden oluşturulmasını sağlamaktadır. David SLS-1 yapısal ışık tarama teknolojisi ile yüksek hassasiyetli ölçümler gerçekleştirmektedir.

Teknik Özellikler:

- Yapısal ışık tarama (Structured Light Scanning) teknolojisi
- Yüksek çözünürlüklü nokta bulutu oluşturma
- Renkli doku (texture) yakalama özelliği
- Otomatik hizalama ve birleştirme yazılımı
- STL, OBJ, PLY formatlarında veri aktarımı
- Kompakt ve taşınabilir tasarım
- Kullanıcı dostu arayüz



Kullanım Alanları:

- Tersine mühendislik uygulamaları
- Hızlı prototipleme çalışmaları
- 3B model oluşturma ve CAD entegrasyonu
- Kalite kontrol ve boyutsal ölçüm
- Dijital arşivleme
- Ürün geliştirme ve tasarım
- Replikasyon ve imalat

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

11. Haptik Geliştirme Seti

Model: Phantom Omni Haptic Bundle

Haptic cihazları, teleoperasyon amacıyla ameliyat robotları, bomba imha robotları ve uzay istasyonlarında robotların uzaktan kontrolü gibi kuvvet geribildirimini önemli olduğu alanlarda kullanılmaktadır. Bu dokunsal cihaz, birçok farklı noktadan bilgi görüntülemek yerine, tek bir noktadan yüksek kalitede dokunmayı simüle ederek geribildirimini sağlar. Kola bağlı bir kalem aracılığıyla kullanıcıya gerçekçi kuvvet geribildirimini sunulmaktadır.



Teknik Özellikler:

- 3 serbestlik dereceli kuvvet geribildirimini
- Yüksek hassasiyetli motor kontrol sistemi
- Gerçek zamanlı kuvvet ve pozisyon ölçümü
- Matlab/Simulink entegrasyonu
- Programlanabilir kuvvet profilleri
- Yüksek çözünürlüklü pozisyon algılama
- 6 serbestlik dereceli pozisyon ölçümü

Çalışma Prensipleri: Üç küçük motorla kalem üzerine basınç uygulayarak kullanıcıya kuvvet geribildirimini sağlanır. Kullanıcı sanal bir balonun elastikliğini ya da tuğla duvarın sertliğini gerçekçi bir şekilde hissedebilir.

Kullanım Alanları:

- Teleoperasyon ve uzaktan kontrol uygulamaları
- Sanal gerçeklik ve simülasyon sistemleri
- Robotik cerrahi eğitim simülatörleri
- Bomba imha robot kontrolü
- Uzay robotik uygulamaları
- İnsan-robot etkileşimi araştırmaları
- Kuvvet kontrol algoritmaları geliştirme

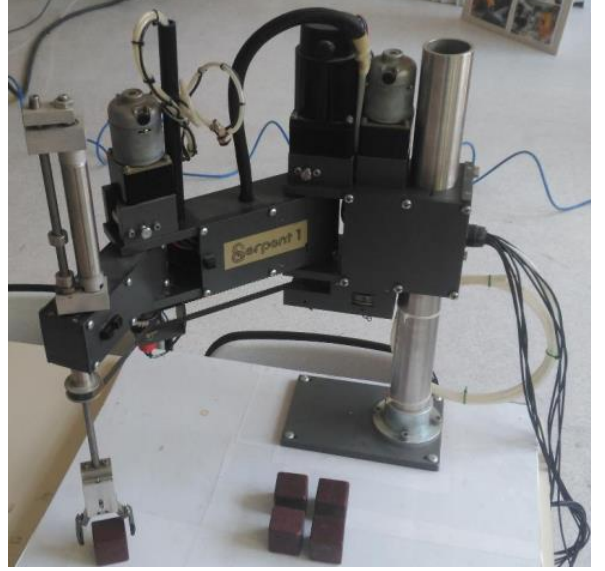
İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. E. KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

12. Scara Robot

Model: Serpent-1

SCARA, "Selective Compliance Assembly Robotic Arm" kelimelerinin baş harflerinden oluşmuş bir kısaltmadır. Yani seçici esnekliğe sahip montaj robot koludur. Günümüzde SCARA tipi robotlar, yüksek hızlı montaj işlemleri, tutma-yerleştirme operasyonları ve hassas konumlandırma gerektiren uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Serpent-1 modeli, eğitim ve araştırma amaçlı geliştirilmiş bir SCARA robot platformudur.



Teknik Özellikler:

- 4 serbestlik dereceli (3 dönme + 1 doğrusal)
- Arduino tabanlı kontrol sistemi
- Matlab entegrasyonu
- Düşük maliyet ve kolay programlama
- Hassas adımlama motor sürücüleri
- Modüler tasarım ve kolay bakım
- Gerçek zamanlı pozisyon kontrolü

Kullanım Alanları:

- Elektronik devre elemanlarının baskılı devre üzerine yerleştirilmesi
- Elektromekanik cihazların montajı
- Bilgisayar disk sürücülerinin montajı
- Tutma ve taşıma (pick and place) işlemleri
- Paketleme ve sıralama operasyonları
- Hassas pozisyonlama uygulamaları
- Otomasyon sistemleri entegrasyonu

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

13. PLC Programlama Seti

Model: Siemens S7200

Endüstriyel otomasyonda kullanılan PLC (Programmable Logic Controller), sistemlerin otonom bir şekilde çalışması için kullanılan, programlanabilir ve endüstri şartlarına uygun çalışan cihazlardır. Siemens S7-200 serisi, güvenilirliği ve yaygın kullanımı ile endüstriyel otomasyon eğitiminde tercih edilen bir platformdur. En sık kullanılan ve kolay bir programlama dili olan Ladder Diyagramı ile programlama imkanı sunmaktadır.



Teknik Özellikler:

- Siemens S7-200 serisi PLC modülü
- Dijital giriş/çıkış modülleri
- Ladder Diyagram programlama desteği
- STEP 7-Micro/WIN yazılım entegrasyonu
- Gerçek zamanlı izleme ve hata ayıklama
- Röle, kontak ve sensör bağlantı arayüzleri
- Endüstri standardı kablo bağlantıları

Kullanım Alanları:

- Endüstriyel otomasyon sistemleri
- Konveyör kontrol uygulamaları
- Süreç kontrol sistemleri
- Motor start-stop devreleri
- Zamanlama ve sayma uygulamaları
- Sıralı işlem kontrolü
- Sensör ve aktüatör entegrasyonu

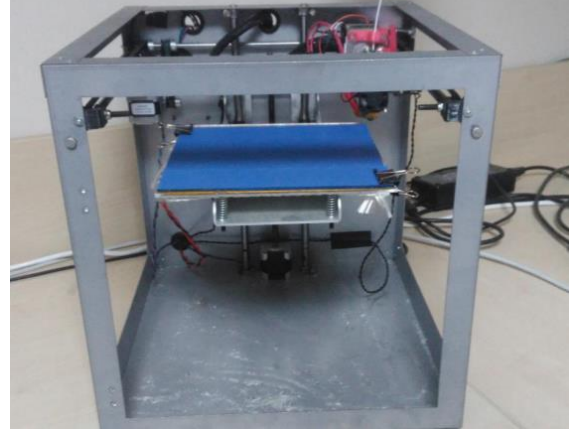
İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

14. 3B Yazıcı

Model: Solidoodle-2

3B yazıcılar, tersine mühendislik ve hızlı prototipleme uygulamalarında kullanılan, 3B modeli olan bir nesnenin hızlı bir şekilde üretilmesini sağlayan eklemeli imalat (additive manufacturing) cihazlarıdır. Solidoodle-2 modeli, FDM (Fused Deposition Modeling) teknolojisi ile katman katman eriyik malzeme yığarak üretim yapan güvenilir bir masaüstü 3B yazıcıdır.



Teknik Özellikler:

- 20x20x20 cm üretim hacmi
- 0.1-0.3 mm üretim hassasiyeti (katman kalınlığı)
- FDM (Fused Deposition Modeling) teknolojisi
- PLA ve ABS filament desteği
- Isıtılabilir yazdırma tablası
- STL, OBJ dosya formatı desteği
- Kullanıcı dostu yazılım arayüzü

Kullanım Alanları:

- Hızlı prototipleme ve ürün geliştirme
- Mekanik parça üretimi ve test
- Fonksiyonel prototip imalatı
- Özel tasarım ve küçük seri üretim
- Eğitim ve araştırma projeleri
- Tersine mühendislik uygulamaları
- Yedek parça üretimi

İletişim

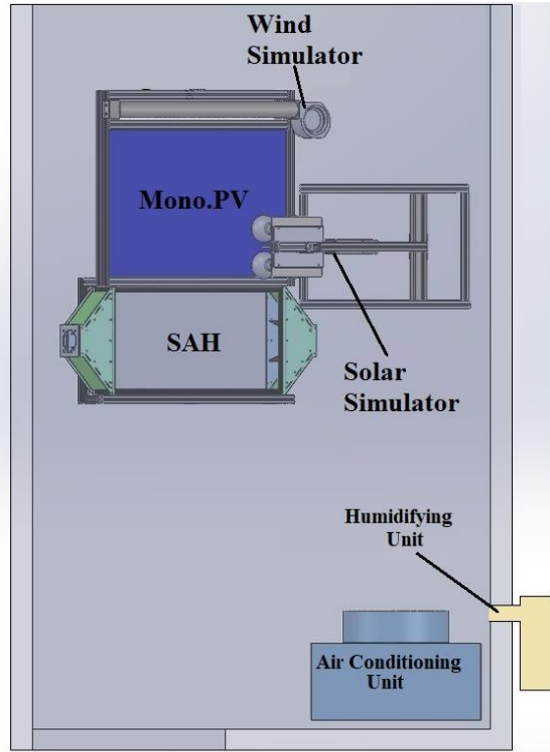
Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof. Dr. Orhan ÇAKAR	5341	cakaro@firat.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN	5330	msen@firat.edu.tr
Arş. Gör. Dr. S. Emre KARA	5338	sekara@firat.edu.tr

ENERJİ LABORATUVARI

Labotatuvarda genel olarak fotovoltaiik (PV) ve güneş hava ısıtıcı (SAH) panellerinin farklı iklim koşullarındaki enerji ve ekserji performanslarını incelemeye yönelik deneysel ve uygulamalı araştırmalar yapılmaktadır. Bu kapsamda; sıcaklık, bağıl nem, rüzgâr hızı ve güneş ışınımı gibi çevresel parametrelerin kontrollü olarak değiştirildiği test odasında panel verimliliği, ısıl davranış ve çevresel koşulların panel performansı üzerindeki etkileri detaylı olarak analiz edilmektedir. Ayrıca güneş simülasyonu, açı ayarı, rüzgâr tüneli etkisi ve panel davranışının mevsimsel olarak modellenmesi gibi ileri düzey deneysel çalışmalar da yürütölmektedir.

CİHAZLAR

1.İklimlendirme Test Odası



1. Cihaz Tanıtımı

İklimlendirme Test Odası (FSP), fotovoltaiik (PV) ve güneş hava ısıtıcı (SAH) panellerinin farklı iklim koşulları altında performans ölçömlerini yapmak için tasarlanmış gelişmiş bir

deneysel test sistemidir. Sistem sıcaklık, nem, rüzgar ve ışıınımı geniş aralıklarda kontrol ederek gerçek çevresel koşulların laboratuvar ortamında simülasyonunu sağlar.

2. Teknik Özellikler

Sıcaklık Aralığı: -5°C ile $+50^{\circ}\text{C}$

Bağıl Nem Aralığı: %10 – %90

Işınım Aralığı: 0–1500 W/m²

Halojen Projektör Sistemi: 4×500 W

Rüzgâr Hızı: 0–25 m/s (invertör kontrollü fan)

Güneş Takip Sistemi: İki eksenli, 0° – 180° hareket kabiliyeti

Panel Platformu: Açılabilir ayarlı montaj sistemi

3. Kullanım Alanları

PV ve SAH panellerinin enerji-ekserji performans testleri

İklim koşullarının laboratuvar ortamında simülasyonu

AR-GE çalışmaları

Ürün doğrulama ve standartlaştırma çalışmaları

4. Ölçüm Elemanları

Sıcaklık: IR Sensör (DFRobot)

Nem: MISOL Termohigrometre

Rüzgar Hızı: EMS Anemometre

Güneş Işınımı: RİKA Pirometre

Elektrik Gücü: DEEK-ROBOT güç analizörü

5. İletişim

Laboratuvar: Güneş Enerjisi ve PV-SAH Test Laboratuvarı

Sorumlu: İlgili Tekniker

Birim Sorumlusu	Dahili Numara	e-mail adresi
Arş. Gör. Gizem Gül KATIRCIOĞLU	5314	ggkatircioglu@firat.edu.tr

ISI TRANSFERİ LABORATUVARI

Isı Transferi Laboratuvarında, Makine Mühendisliği bölümü öğrencilerine Isı Transferi derslerinde anlatılan teorik konuların pratik uygulamaları yaptırılmaktadır. Laboratuvar içerisinde öğrencilerin ısı geçiş mekanizmalarını (iletim, taşınım, ışıyım), faz değişimlerini ve termodinamik özellikleri analiz edebilecekleri deney setleri ve ölçüm cihazları bulunmaktadır. Bu laboratuvarıda malzemelerin ısı iletkenliklerinin tayini, doğal ve zorlanmış taşınım analizleri, kaynama ve yoğuşma rejimlerinin incelenmesi gibi temel mühendislik uygulamaları gerçekleştirilmektedir.

CİHAZLAR

1- Isı İletim Katsayısı Deney Ünitesi (Lineer ve Radyal)

Marka: P.A. Hilton LTD.



Teknik Özellikler

Modüler Yapı: Lineer (doğrusal) ve radyal ısı akışı sağlayan değiştirilebilir modüller içerir.

Isıtma: 1500 Watt gücünde rezistans ile ısıtma sağlanır.

Ölçüm Sensörleri: Lineer modül üzerinde 9-11 adet, radyal modül üzerinde içten dışa doğru eşit mesafelerde yerleştirilmiş sıcaklık sensörleri bulunur.

Yalıtım: Isı kaybını önlemek amacıyla ölçüm yapılan metallerin üzeri yalıtkan malzeme ile kaplanmıştır.

Numune Özellikleri: Deneylerde genellikle 25 mm çapında pirinç veya çelik çubuklar kullanılır.

Deneysel / Eğitimsel Kullanım Alanları

Fourier Isı İletim Yasası: Sabit kesitli malzemelerde ısı iletim katsayısının (k) tayini.

Kesit Alanı Etkisi: Kesit değişiminin sıcaklık dağılımına etkisinin incelenmesi.

Radyal İletim: Silindirik koordinatlarda radyal yönlü ısı iletiminin analizi.

2-Doğal ve Zorlanmış Isı Transfer Ünitesi

Marka: P.A. Hilton Ltd.



Teknik Özellikler

Isıtma: 1500 Watt gücünde, gücü ayarlanabilir rezistanslar.

Isı Transfer Yüzeyleri: Düz plaka, çubuk metallar (pinler) ve kanatçıklı (fin) levhalar olmak üzere üç farklı geometri.

Hava Akışı: Doğal akışın yanı sıra, hız kontrolü yapılabilen bir kare fan yardımıyla zorlanmış taşınım sağlanabilir.

Ölçüm: Hava hızını okumak için sıcak telli (hot-wire) anemometre ve yüzey sıcaklıkları için termokupllar kullanılır.

Deneysel / Eğitimsel Kullanım Alanları

Kanatçık Verimi: Geniştirilmiş yüzeylerin (kanatçıkların) ısı transferini artırıcı etkisinin incelenmesi.

Sıcaklık Dağılımı: Kanat boyunca sıcaklık dağılımının ölçülmesi ve teorik hesaplamalarla karşılaştırılması.

Taşınım Katsayısı: Doğal ve zorlanmış taşınımında Nusselt ve Reynolds sayıları arasındaki ilişkinin irdelenmesi

3- Sıvı ve Gazların Isıl İletkenlik Ölçme Ünitesi

Marka: P.A. Hilton LTD.



Teknik Özellikler

Yapı: Nikel kaplı pirinç su ceketli ve merkezde anodize alüminyum silindirden oluşan iç içe geçmiş yapı.

Hassas Aralık: İki silindir arasında akışkanın doldurulduğu radyal açıklık (Δr) 0.34 mm'dir.

Isıtma ve Koruma: Merkezde 100 W sınır değerli elektrikli ısıtıcı bulunur. Isıtıcı gerilim sınırı 70V'tur.

Boyutlar: Etkin uzunluk $l=110$ mm, tampon çapı $dm=39$ mm.

DeneySEL / EğİTİMSel Kullanım Alanları

Kalibrasyon: Cihazın ısı kayıplarının (Q_k) belirlenmesi.

Isıl İletkenlik Tayini: Fourier yasası kullanılarak ($Q=kA\Delta T/\Delta r$) çeşitli sıvı ve gazların ısı iletim katsayılarının ölçülmesi.

4- Yoğunlaştırma Deney Ünitesi

Marka: P.A. Hilton LTD.



Teknik Özellikler

Çalışma Prensibi: Buharın doyma sıcaklığının altına düşürülerek soğuk bir yüzeyde yoğunlaştırılması.

Gözlem Haznesi: Yoğuşma olayının görsel olarak izlenebildiği cam hazne.

Yüzey Tipleri: Damlacık yoğuşması (genellikle altın kaplama yüzeyde) ve film yoğuşması (bakır yüzeyde) oluşturabilen düzenekler.

DeneySEL / Eğitimsel Kullanım Alanları

Yoğuşma Türleri: Film tarzı ve damla tarzı yoğuşma mekanizmalarının karşılaştırılması.

Isı Transferi: Faz değişimi sırasında açığa çıkan gizli ısının transfer hızının incelenmesi.

5- Sabit Hacim Kalorimetresi (Bomba Kalorimetresi)

Model: Sabit Hacim Kalorimetresi Deney Ünitesi



Teknik Özellikler

Yapı: Yüksek basınca dayanıklı reaksiyon kabı (bomba).

Çalışma: Yakıtın saf oksijen ortamında elektrikle tutuşturulması ve açığa çıkan ısıнын su ceketine transferi prensibiyle çalışır.

Ölçüm: Hassas sıcaklık sensörleri ile suyun sıcaklık artışı takip edilir.

DeneySEL / EğİTİMSel Kullanım Alanları

Yanma Isısı: Katı ve sıvı yakıtların ısı değerlerinin (kalori) ölçülmesi.

İletişim:

Dahili Numara: Bulunmuyor

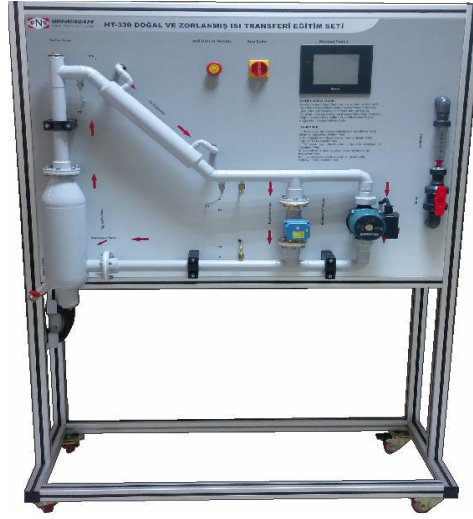
Birim Sorumlusu	Dahili Numara	e-mail adresi
Dr.Öğr.Üyesi KAPAN	Sinan 5309	skapan@firat.edu.tr

ISI TEKNİĞİ LABORATUVARI

Isı Tekniği Laboratuvarında, Makine Mühendisliği bölümü öğrencilerine Isı Transferi, Termodinamik ve İklimlendirme derslerinde anlatılan teorik konuların pratik uygulamaları yaptırılmaktadır. Laboratuvar içerisinde öğrencilerin ısı geçiş mekanizmalarını (iletim, taşınım, ışıınım), enerji dönüşümlerini ve iklimlendirme süreçlerini analiz edebilecekleri deney setleri ve ölçüm cihazları bulunmaktadır. Bu laboratuvarıda ısı değiştirgeçlerinde verim hesapları, klima santrallerinde psikrometrik analizler ve ısıtma sistemlerinin performans testleri gibi temel mühendislik uygulamaları gerçekleştirilmektedir.

CİHAZLAR

1-Isı Değiştirgeci Deney Düzeneği



Teknik Özellikler

Akış Konfigürasyonları: Aynı yönlü (paralel), zıt yönlü ve karışık akışlı ısı transferi incelemesi yapılabilir.

Yapı: İçe içe iki borudan (eş merkezli) oluşan sistem. Dış borudan soğuk su, iç borudan sıcak su geçişi sağlanır.

Ölçüm Noktaları: Giriş ve çıkış sıcaklıklarını tespit etmek için 6 adet civalı termometre noktası mevcuttur.

Basınç Ölçümü: Akış direncini ve basınç kaybını ölçmek için giriş ve çıkışta basınç prizleri ve U tipi manometre bağlantısı bulunur.

Isıtma: Elektrikli ısıtıcı ile suyun sıcaklığı istenilen seviyeye ayarlanabilir.

Debi Kontrolü: Sıcak ve soğuk su hatlarında vana ile debi ayarı yapılabilir.

Deneysel / Eğitimsel Kullanım Alanları

Isı Transfer Katsayısı Tayini: Toplam ısı transfer katsayısının (U) hesaplanması

Logaritmik Ortalama Sıcaklık Farkı: Paralel ve karşıt akış için(ΔT_{lm}) hesaplamaları

Etkinlik Analizi: Isı değiştirgeçlerinin verimliliklerinin (etkinlik) karşılaştırılması

Nusselt ve Reynolds İlişkisi: $Nu=A.Re^B.Pr^{0.4}$ gibi ampirik bağıntıların katsayılarının tayini

2-Klima Laboratuvar Ünitesi

Marka: P.A. Hilton Ltd.

Model: A660 Air Conditioning Laboratory Unit.



Teknik Özellikler

Hava Debisi: Maksimum $0.13 \text{ m}^3/\text{s}$

Ön Isıtıcı: Kanatlı elektrikli ısıtıcı, 220V, $2 \times 1.0 \text{ kW}$ (Nominal)

Soğutma Sistemi: Direkt genleşmeli, R134a (Tetrafluoroethane) gazlı, hermetik kompresörlü. Soğutma yükü yaklaşık 2.0 kW

Son Isıtıcı (Re-heater): Kanatlı elektrikli rezistans, $2 \times 0.5 \text{ kW}$

Nemlendirme: Buharlı nemlendirici. $1 \times 1.0kW$ ve $2 \times 2.0kW$ kademeli ısıtıcılar. Atmosferik basınçta çalışır.

Fan: Devir ayarlı santrifüj fan (Giriş gücü ~ 120 W).

Kompresör Devri: 50 Hz'de 2700-3000 dev/dak.

Ölçüm Yeteneği: Kuru ve yaş termometre sıcaklıkları, orifis ile basınç farkı ölçümü.

DeneySEL / EğİTİmsEL KULLANIM ALANLARI

Psikrometrik İşlemler: Isıtma, soğutma, nemlendirme ve nem alma işlemlerinin psikrometrik diyagram üzerinde gösterilmesi.

Enerji Dengesi: Isıtıcılar, kazan, fan ve soğutma ünitesindeki enerji transfer miktarlarının hesaplanması.

Verim Analizi: Soğutma tesir katsayısı (COP) ve kompresörün volümetrik veriminin tayini.

Kütle Dengesi: Hava ve soğutucu akışkan için kütleli debi hesaplamaları

İletişim:

Dahili Numara:

Birim Sorumlusu	Dahili Numara	e-mail adresi
Arş. Gör. Gizem Gül KATIRCIOĞLU	5314	ggkatircioglu@firat.edu.tr

MEKANİK LABORATUVARI

Laboratuvarda genel olarak kompozit malzemeleri araştırmaları yapılmaktadır.

CİHAZLAR

1- Sıcaklık Kontrollü Vakum Infüzyon Tezgahı



Marka Model : Tech Equipment

Test Düzeneği Hakkında Bilgi :Kompozit alzemelerinin üretiminde birçok yöntem mevcuttur. Bunlardan biride vakum infüzyondur. Bu tezgahta sıcaklık kontrollü olarak bu yöntemle kompozit plak üretimi gerçekleştirilmektedir.

İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

2- Factor Fs4700 Sulu Fayans Seramik Kesme Makinası 1200 Mm

Motor 220 V

Ebatları :1645x440x1155 mm

Tabla Ölçüsü :1377x400 mm

Bıçak Çapı :220x25.4 mm

Maksimum Kesme Derinliği 90° :40 mm

Maksimum Kesme Derinliği 45° :34 mm

Su Kapasitesi :40 Litre

Güç :1200 Watt

Net Ağırlık : 64 kg

Ambalaj Boyutları : 1830x540x585 mm



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

3- 1 Ton Kapasiteli Mekanik Çekme Cihazı

Marka Model

: UTEST

Test Düzeneği Hakkında Bilgi

:10 kN kapasiteli çekme test cihazı, malzemelerin çekme durumunda nasıl davranacağı hakkında bilgi verilmesi ve üretilen kompozit malzemelerin mühendislik sabitlerinin hesaplanmasında kullanılır.



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

4- Düzlem Polariskop

Marka Model

Test Düzeneği Hakkında Bilgi

: Tech Equipment

: Fotoelastik yöntemle gerilme ölçülmesinde kullanılan en tipik cihazdır. Fotoelastik metot gerilmeye maruz ve polarize ışık altında bırakılan bir malzemede gerilme sebebi ile parlak renkli şekillerin görülmesi yöntemidir.



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

5- Helezonik Yayların Kayma Modüllerinin Test Cihazı

Marka Model : Özel Üretim
Test Düzeneği Hakkında Bilgi : Çekme veya basma yüküne maruz bırakılan yayların kayma modülünün tespit edilmesi için kullanılır.



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

6- Sıcaklık Kontrollü Hidrolik Pres

Marka Model: Özel Üretim

Test Düzeneği Hakkında Bilgi:

Maksimum Kuvvet 3 ton

Maksimum Basınç 250 bar

Motor Gücü 0.75 kW

Debi 2 lt/dk

Pompa Devri 1500 dev/dk

Piston Çapı 40 mm

Piston Stroku 120 mm

Piston Mili Çapı 25 mm

Piston Hızı 20 mm/sn



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

7- Şerit Testere

Marka Model : Scheppach Basato 3h

Test Düzeneği Hakkında Bilgi :

Tabla ölçüleri (mm) : 548x400

Tabla yüksekliği (mm) : 520

Tabla ayarı : -8/+45

Kasnak çapı (mm) : 315

Testere uzunluğu (mm) : 2360

Testere Gen. min/max (mm) : 3.0-20

Kesme hızı m/dak : 370-750

Toz emme bağ. (mm) : 100

Ağırlık (kg) : 69



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

8- Tellerin Elastisite Modülü Test Cihazı

Marka Model : Özel Üretim
Test Düzeneği Hakkında Bilgi :Çekme yüküne maruz bırakılan tellerin Elastisite modülünün belirlenmesi için kullanılır.



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

9- Hidrolik Çekme Cihazı

Marka Model : Mohr+Federhaff+Losenhausen
Test Düzeneği Hakkında Bilgi :Malzemelerin mühendislik sabitlerinin tespit edilmesinde ve hook eğrisi yardımıyla tespit edilebilecek özelliklerinin bulunmasında kullanılır.



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

10- Basit Eğilme Test Cihazı

Marka Model : Tech Equipment

Test Düzeneği Hakkında Bilgi : Kuvvet etkisi altındaki numunelerin malzemesinin tespit edilmesinde ve malzemenin ve ataletin eğilme yüküne karşı gösterdiği tepkiyi ölçmede kullanılır.



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

11- Burkulma Test Cihazı

Marka Model : Tech Equipment

Test Düzeneği Hakkında Bilgi : Kuvvet etkisindeki numunelerin eksenlerinin doğru konumdan eğri konuma geçmesi olayına burkulma denir. Bu tezgahla burkulma olayının tespiti ve ayrıca kritik burkulma yüküne etki eden faktörler gözlemlenebilmektedir.



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

12- Burulma Test Cihazı

Marka Model : Tech Equipment

Test Düzeneği Hakkında Bilgi : Malzemesi bilinmeyen burulma momentine maruz çubuğun, moment ve kesit dönmesi ölçülerek malzemesinin tespitinde kullanılır.



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

13- Eğilmeli Burulma Test Cihazı

Marka Model : Tech Equipment

Test Düzenegi Hakkında Bilgi : Kuvvet etkisi altındaki cisimlerin eğilme ve burulma hallerinin birlikte meydana geldiği durumların izlenebileceği en temel örnek mekanizmadır.



İletişim

Mekanik LAB Dahili Numara: 5311

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Oğulcan AKYÜZ	5337	oakyuz@firat.edu.tr

TAKIM TEZGAHLARI LABORATUVARI

CİHAZLAR

1- CNC Dik İşleme Merkezi



Model: Microcut Challenger 2414

Teknik Özellikler

- **Kontrol ünitesi: FANUC 0i-MC.**
- **X eksen hareket aralığı: ≈ 610 mm.**
- **Y eksen hareket aralığı: ≈ 355 mm.**
- **Z eksen hareket aralığı: ≈ 510 mm.**
- **Tabla ölçüleri: $\approx 760 \times 360$ mm.**
- **İş mili maksimum devri: 8 000 rpm**

Microcut Challenger 2414, araştırma ve eğitim amaçlı işleme uygulamaları için uygun, kompakt yapıda bir CNC dik işleme merkezidir. Makine, FANUC 0i-MC kontrol ünitesi ile çalışır ve laboratuvar ortamında talaşlı imalat, prototipleme, tolerans analizi, kesme parametreleri optimizasyonu, takım yolu geliştirme ve malzeme işlenebilirliği çalışmalarına olanak sağlar. Orta ölçekte işleme merkezleri için gayet uygun bir donanımı sunmaktadır: $610 \times 355 \times 510$ mm ebatlarda parçaları işleyebilme kapasitesi, BT-40 fener mili ve 8 000 rpm devrinde dönme kabiliyeti sayesinde alüminyumdan çeliğe, hafif alaşımlara kadar geniş bir yelpazede uygulama potansiyele sahiptir. Kontrol ünitesi olarak FANUC 0i-MC seçilmiş olması, programlama ve parça tekrarı açısından iyi bir kullanıcı tabanı ve yedek parça erişimi vardır. Tabla yüzeyi ve eksen hareket aralıkları, parça tutma, bağlama ve aksesuar seçimi açısından planlama yapılabilir.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

2- Silindirik Taşlama Tezgâhı (TOS Tipi / Manuel)



Model: TOS Tipi Silindirik Taşlama Tezgâhı (Manuel / Hidrolik)

Teknik Özellikler

- Çalışma Tipi: Dış ve iç çap taşlama
- Maksimum Parça Boyu: $\approx 400-600$ mm
- Maksimum Parça Çapı: $\approx 150-250$ mm
- Merkez Yüksekliği: $\approx 100-125$ mm
- Taş Çapı: $\approx 250-300$ mm
- Taş Genişliği: 20–40 mm
- Taş Devir Sayısı: 1.400–1.800 rpm
- Motor Gücü: 2–3 kW (tahmini)
- Tabla Hareketi: Hidrolik ileri–geri strok
- Karşı Punta: Var, ayarlanabilir
- İç Taşlama Aparatı: Mevcut
- Hassasiyet: 2–4 mikron yuvarlaklık toleransı

Silindirik taşlama tezgâhı, metal parçaların dış yüzeylerinin, iç çaplarının ve omuz bölgelerinin **yüksek hassasiyette taşlanması** için kullanılan bir takımdır. TOS tipi bu model, **manuel kontrol + hidrolik tabla sistemi** ile çalışmakta olup, laboratuvar uygulamalarında güvenilir ve hassas sonuçlar sağlar. Bu tezgâh; malzeme işlenebilirliği, yüzey pürüzlülüğü, tolerans analizi, ısıt işlem

sonrası yüzey karakterizasyonu ve takım-tezgâh etkileşimi gibi araştırma çalışmalarında yaygın olarak kullanılabilir. İç taşlama aparatı sayesinde ince delik ve hassas iç yüzeylerin işlenmesine de olanak tanır. 250–300 mm taş çapı ve güçlü taş motoru ile çelik, dökme demir ve alaşımlı metaller üzerinde yüksek yüzey kalitesi elde edilir. Hidrolik tabla, taşlama boyunca titreşimi azaltarak daha stabil bir yüzey oluşturulmasını sağlar. Ayarlanabilir karşı punta, farklı boyutlardaki millerin ve silindirik parçaların güvenli şekilde bağlanmasına imkân tanır. Tezgâh, 2–4 mikron seviyesinde yuvarlaklık hassasiyeti sunarak hem eğitim hem de araştırma ortamlarında hassas ölçüm çalışmalarına katkı verir.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

3- Üñiversal Torna Tezgâhı



Model: Üñiversal Manuel Torna Tezgâhı (Klasik Tip)

Teknik Özellikler

- **Çevirme Çapı (Üstten):** $\approx 400\text{--}500\text{ mm}$
- **Çevirme Çapı (Ayna Üstü):** $\approx 250\text{--}300\text{ mm}$
- **İşleme Boyu (Arası):** $\approx 800\text{--}1.200\text{ mm}$
- **Ayna Çapı:** $\approx 200\text{--}250\text{ mm}$ (3 ayaklı, vidalı tip)
- **Motor Gücü:** $\approx 3\text{--}5\text{ kW}$
- **Devir Aralığı:** 12–1600 rpm (kademeli, mekanik vitesli)
- **İlerleme Sistemleri:**
 - Boyuna ilerleme
 - Enine ilerleme
 - Otomatik ilerleme
- **Vida Açma Özelliğı:** Metrik ve Whitworth diş çekme imkânı
- **Karşı Punta:**
 - Konik bağlantı MT3–MT4
 - Ayarlanabilir boy
- **Gövde Tipi:** Masif dökme demir gövde
- **Soğutma Sıvısı:** Var
- **Fener Mili Geçışı:** $\approx 40\text{--}50\text{ mm}$

Üñiversal torna tezgâhı, silindirik parçaların işlenmesi, yüzey tornalama, alın tornalama, iç–dış çap tornalama, konik tornalama ve diş çekme gibi talaş kaldırma işlemlerinde kullanılan temel imalat tezgâhıdır. Sağlam döküm gövdesi ve geniş işleme kapasitesi sayesinde hem eğitim hem de araştırma ortamlarında çok yönlü kullanım sunar. Bu model, laboratuvar tipi uygulamalar için oldukça elverişli bir **klasik manuel torna** yapısına sahiptir. Öğrencilerin temel talaş kaldırma

mantığını öğrenmesine, takım–parça ilişkisini kavramasına ve boyutsal hassasiyet prensiplerini uygulamalarına olanak tanır. Motor gücü ve kademeli vites sistemi sayesinde çelik, alüminyum, pirinç, bakır ve dökme demir gibi birçok mühendislik malzemesinde güvenli ve stabil işlem yapılabilir. Vida çekme özelliği, metrik ve inch dişlerin işlenmesine imkân tanır ve tolerans çalışmaları için önemli bir altyapı sağlar. Bu tezgâh, özellikle işlenebilirlik deneyleri, yüzey pürüzlülüğü testleri, takım aşınması incelemeleri, prototip üretimi ve talaş kaldırma parametrelerinin etkilerinin incelenmesi gibi araştırma faaliyetleri için laboratuvar ortamında sıklıkla tercih edilir.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

4- Üniversal Torna Tezgâhı



Model: Üniversal Manuel Torna Tezgâhı (ZMM / TUR Tipi)

Teknik Özellikler

- **Çevirme Çapı (Üstten):** $\approx 350\text{--}450\text{ mm}$
- **Ayna Üstünde Çevirme Çapı:** $\approx 200\text{--}250\text{ mm}$
- **İşleme Boyu (Punta Arası):** $\approx 700\text{--}1.000\text{ mm}$
- **Ayna Çapı:** $\approx 200\text{--}250\text{ mm}$ (3 ayaklı, manuel tip)
- **Motor Gücü:** $\approx 3\text{ kW}$
- **Devir Aralığı:** 12–1600 rpm (kademeli, mekanik vitesli)
- **İlerleme Sistemleri:**
 - Boyuna otomatik ilerleme
 - Enine otomatik ilerleme
 - Hassas el çarkı kontrolü
- **Vida Açma Yeteneği:**
 - Metrik diş
 - Whitworth / inch diş
 - Diş adımı tablosu mevcut
- **Karşı Punta:**
 - MT3–MT4 konik bağlantı
 - Ayarlanabilir strok
- **Fener Mili Geçışı:** $\approx 35\text{--}45\text{ mm}$
- **Soğutma Sıvısı:** Var

- **Gövde Yapısı:** Ağır döküm gövde – yüksek titreşim sönümleme

Bu üniversal manuel torna tezgâhı; silindirik parçaların işlenmesi, yüzey tornalama, alın tornalama, kanal açma, konik tornalama, delik büyütme ve dış çekme işlemlerinin gerçekleştirilmesi için tasarlanmış klasik bir talaşlı üretim makinesidir. Sağlam döküm gövdesi ve geniş kullanım aralığı sayesinde hem eğitim hem de AR-GE laboratuvar ortamlarında yüksek stabilite sağlar. Tezgâh üzerindeki kademeli vites sistemi, farklı malzemeler için uygun kesme hızlarının kolayca seçilmesini sağlar. Metrik ve inch dış açma yeteneği, talaşlı imalatla dış çekme eğitimi açısından önemli bir avantajdır. Boyuna ve enine otomatik ilerleme mekanizmaları, tekrarlı yüzey işlemlerinde düzgün ve kaliteli yüzey üretimine olanak verir. Laboratuvarda; talaş kaldırma prensiplerinin öğretilmesi, yüzey pürüzlülüğü deneyleri, takım aşınması incelemeleri, malzeme işlenebilirlik testleri ve prototip üretimleri için uygun bir altyapı sunmaktadır.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

5- Ünlversal Eğltim Tornaı



Model: EMCO Eğltim Tipi Torna (Freze Kolonlu)

Teknik Özellikler

- **Çevirme Çapı:** $\approx 135\text{--}180\text{ mm}$
- **Ayna Üstünde İşleme Çapı:** $\approx 80\text{--}120\text{ mm}$
- **Punta Arası İşleme Boyu:** $\approx 300\text{--}400\text{ mm}$
- **Ayna Tipi:** 3 ayaklı EMCO standardı
- **Motor Gücü:** 0.25–0.5 kW (eğitim tiplerinde düşük güçlü motor)
- **Devir Aralığı:** 120–2.500 rpm (kademeli kayış sistemi veya mekanik vites)
- **İlerleme Sistemleri:**
 - Boyuna ilerleme (manuel)
 - Enine ilerleme (manuel)
- **Vida Açma Kabiliyeti:** Metrik ve inch (sınırlı aralık)
- **Freze Kolonu:** Dikey hareketli, küçük çaplı kesiciler için uygun
- **Karşı Punta:** MT1–MT2 konik bağlantı
- **Gövde Yapısı:** Kompakt döküm gövde – eğitim için optimize
- **Soğutma Sıvısı:** Genellikle mevcut değildir (kuru kesim)

EMCO eğitim tipi torna tezgâhı; öğrencilere temel talaş kaldırma işlemlerini öğretmek ve küçük ölçekli prototip çalışmalarını gerçekleştirmek amacıyla kullanılan kompakt bir üniversal torna tezgâhıdır. Üzerindeki **dikey freze kolonu**, torna tezgâhını çok amaçlı bir eğitim setine dönüştürür ve küçük çaplı frezeleme, kanal açma, delik büyütme gibi

işlemlere olanak tanır. Bu tip tezgâhlar, düşük motor gücü ve küçük boyutları sayesinde laboratuvar ortamında güvenli ve kontrollü bir çalışma sağlar. Metal, plastik, pirinç, alüminyum gibi işlenebilir malzemeler üzerinde temel talaş kaldırma prensiplerini uygulamak için idealdir. Öğrencilerin torna-freze kombinasyonunu kavramasına, takım seçimi ve işleme parametrelerini öğrenmesine, ölçülendirme ve işleme tekrarı konularında pratik yapmasına olanak tanır. Küçük çaplı AR-GE denemeleri (işlenebilirlik, mikro işleme, küçük çaplı prototip parçalar) için uygundur. Hassasiyeti, kompakt sınıftaki tezgâhlara göre yüksek olup eğitim ve hafif mühendislik projelerinde sık tercih edilir.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

6- Üñiversal Freze Tezgâhı



Model: Üñiversal Manuel Freze Tezgâhı (Düşey)

Teknik Özellikler

- İşleme Yüzeyi – Tabla Ölçüsü: $\approx 700 \times 200$ mm
- X Ekseni Hareketi: $\approx 400\text{--}500$ mm
- Y Ekseni Hareketi: $\approx 150\text{--}250$ mm
- Z Ekseni Hareketi (dikey tarama): $\approx 300\text{--}400$ mm
- Fener Mili Tipi: Dikey kafa – ISO 30 / ISO 40 konik

- **Devir Aralığı:** 80 – 2.000 rpm (kademeli)
- **Motor Gücü:** 1.5 – 3 kW
- **Besleme Hareketleri:**
 - X – Y – Z eksenlerinde el çarkı ile manuel hareket
 - Kademeli ilerleme seçenekleri (bazı modellerde mevcut)
- **Tabla Tipi:** T-kanallı, mengenalere ve fikstürlere uygun
- **Soğutma Ünitesi:** Var
- **Gövde Yapısı:** Ağır döküm – titreşim sönümleme yüksek
- **Kafa Hareketi:** Dikey kafa açısı ayarlı (sağa–sola belirli derece dönebilir)

Üniversal manuel freze tezgâhı; talaş kaldırarak düz yüzey oluşturma, kanal açma, yan yüzey işleme, delik işleme, pah-kesit oluşturma ve form frezeleme gibi işlemlerin yapılmasını sağlayan çok yönlü bir takım tezgâhıdır. Dikey freze kafası sayesinde dikey ekseninde yüksek hassasiyetli işleme mümkün olurken, tabla hareketleri ile üç ekseninde geniş bir işleme alanı sunar. Bu tezgâh, laboratuvar ortamında eğitim ve AR-GE çalışmalarına uygun kompakt bir üniversal frezedir. Sağlam döküm yapısı sayesinde titreşimleri azaltır ve yüzey kalitesinin iyileşmesini sağlar. Kesme parametrelerinin öğrenilmesi, yüzey pürüzlülüğü deneyleri, takım seçimi çalışmaları, malzeme işlenebilirliği ve karmaşık yüzeylerin işlenmesi gibi uygulamalar için uygundur. T-kanallı tabla yapısı, mengeneler, fikstürler ve farklı bağlama elemanlarıyla geniş kullanım esnekliği sunar. Dikey kafasının açısı ayarlı olması, koniklik, pah ve özel yüzey oluşumlarında pratik çalışma imkânı sağlar. Bu özellikleri sayesinde hem öğrenci uygulamalarında hem de araştırma projelerinde mekanik işleme konusunda temel ve ileri düzey uygulamalar için kullanılabilir.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

7- Yatay Üniversal Freze Tezgâhı



Model: Üniversal Manuel Freze Tezgâhı (Yatay Milli)

Teknik Özellikler

- **Tabla Ölçüsü:** $\approx 700 \times 200$ mm
- **X Ekseni Hareketi:** $\approx 400\text{--}500$ mm
- **Y Ekseni Hareketi:** $\approx 150\text{--}250$ mm
- **Z Ekseni Hareketi:** $\approx 300\text{--}400$ mm
- **Fener Mili Tipi:** Yatay mil – ISO 40 konik
- **Devir Aralığı:** 40 – 1.600 rpm (kademeli)
- **Motor Gücü:** 2 – 4 kW
- **Besleme Hareketleri:**
 - X – Y – Z manuel el çarkları
 - Bazı modellerde otomatik ilerleme seçenekleri
- **Tabla Tipi:** T-kanallı tabla
- **Soğutma Sıvısı:** Var
- **Aksesuar:** Üniversal bölüntü başlığı (Divisör) → Fotoğrafta mevcut

- **Gövde Yapısı:** Ağır döküm gövde – yüksek rijitlik

Yatay universal freze tezgâhı; ağır talaş kaldırma, kanal açma, yan yüzey işleme, kalıp yüzeylerinin kaba frezelenmesi ve takım yuvası/form frezeleme gibi işlemler için kullanılan güçlü bir talaşlı imalat makinesidir. Yatay mil yapısı sayesinde kesici takım, iş parçasına yan taraftan temas eder ve özellikle geniş yüzeylerde yüksek stabilite sağlar. Tezgâh üzerinde **universal bölüntü başlığı (divisör)** bulunmaktadır. Bu ekipman sayesinde:

- Dişli açma
- Çokgen frezeleme
- Spiral kanal açma
- Açısal bölümlendirme gibi hassas görevler yerine getirilebilir.

Yatay frezeler, özellikle mekanik imalat laboratuvarlarında karmaşık parçaların yüzey şekillendirilmesi, takım ve kalıp yüzeylerinin işlenmesi, yüksek talaş kaldırma gerektiren deneyler, malzeme işlenebilirliği çalışmaları ve takım geometrilerinin öğretilmesi için idealdir. Ağır döküm gövde yapısı titreşimleri minimuma indirerek daha düzgün yüzey elde edilmesine katkı sağlar. T-kanallı tabla ise farklı bağlama aparatlarıyla geniş kullanım çeşitliliği sunar.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

8- Dikey Kule Tipi Freze Tezgâhı



Model: Turret (Kule Tipi) Manuel Freze – Bridgeport Tipi

Teknik Özellikler

- **Tabla Ölçüsü:** $\approx 1.000 \times 230$ mm
- **X Ekseni Hareketi:** $\approx 600-700$ mm
- **Y Ekseni Hareketi:** $\approx 250-300$ mm
- **Z Ekseni Hareketi (Kafa + Konsol):** $\approx 400-500$ mm
- **Fener Mili Tipi:** R8 / ISO 30 konik (kule frezelerde yaygındır)
- **Devir Aralığı:** 60 – 3.000 rpm
- **Motor Gücü:** 1.5 – 3 kW
- **Kafa Hareketleri:**
 - Dikey aşağı–yukarı hareket
 - Sağa–sola eğilebilir (tilt)
 - Ön–arka yönlü kafa öne yatma (nod)
 - Döner (swivel) kule yapısı
- **Besleme:**
 - X – Y – Z el çarklı manuel hareket
 - Otomatik X eksen ilerleme (bağlantı aparatı mevcut)
- **Tabla Tipi:** T-kanallı
- **Soğutma Sıvısı:** Var

- **Gövde:** Yüksek rijitlikli döküm gövde

Dikey kule tipi freze tezgâhı (Bridgeport tarzı), yüksek esnekliğe sahip yapısıyla talaşlı imalat laboratuvarlarında en çok tercih edilen manuel freze türlerinden biridir. Kule yapısı sayesinde freze kafası farklı açılarda ayarlanabilir; bu da özel yüzeyler, pah açma, konik yüzey oluşturma, kanal frezeleme ve karmaşık şekilli parçaların işlenmesine olanak tanır.

Tezgâhın geniş tabla yapısı ve uzun X eksen hareketi sayesinde büyük parçalar rahatlıkla işlenebilir. Dikey hareket hassasiyetinin yüksek olması, yüzey frezeleme ve delik işleme çalışmalarında önemli bir avantaj sağlar.

Laboratuvarda bu tezgâh:

- Yüzey frezeleme
- Kanal açma
- Delik delme ve büyütme
- Pah kırma
- Kademeli yüzey oluşturma
- İşlenebilirlik ve yüzey pürüzlülüğü deneyleri
- Takım seçimi ve kesme parametreleri çalışmalarında aktif olarak kullanılabilir.

Açı ayarlı kafası, özellikle eğitim ve araştırma projelerinde konik yüzey işleme ve açılı delik delme gibi özel uygulamalarda büyük kolaylık sağlar. Manuel kontrol ile operatörün talaş kaldırma sürecini doğrudan hissetmesi, öğrencilerin frezeleme prensiplerini daha kolay öğrenmesine yardımcı olur.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

9- Üñiversal Ağır Hizmet Torna Tezgâhı



Model: Büyük Puntalar Arası – Manuel Üñiversal Torna

Teknik Özellikler

- **Çevirme Çapı (Üstten):** $\approx 450\text{--}550\text{ mm}$
- **Ayna Üstünde Çevirme Çapı:** $\approx 250\text{--}350\text{ mm}$
- **Punta Arası İşleme Boyu:** $\approx 1.500\text{--}2.000\text{ mm}$
- **Ayna Çapı:** $\approx 250\text{--}315\text{ mm}$ (3 ayaklı manuel tip)
- **Motor Gücü:** 4–7.5 kW
- **Devir Aralığı:** 20 – 1.200 rpm (kademeli vitesli)
- **İlerleme Sistemleri:**
 - Boyuna otomatik ilerleme
 - Enine otomatik ilerleme
 - Hassas el çarkı kontrolü
- **Vida Açma Kapasitesi:**
 - Metrik diş
 - Whitworth / inch diş
 - Diş adımı tablosu mevcut
- **Karşı Punta:**
 - MT4–MT5 konik bağlantı
 - Ayarlanabilir strok
- **Fener Mili Geçışı:** $\approx 45\text{--}60\text{ mm}$
- **Soğutma Sıvısı:** Var

- **Gövde Yapısı:** Masif dökme demir – ağır hizmet tipi gövde

Bu ağır hizmet tipi universal torna tezgâhı, uzun parçaların yüksek doğrulukla işlenmesi amacıyla kullanılan bir talaşlı imalat makinesidir. Geniş puntalar arası mesafe sayesinde uzun miller, şaftlar, borular, vida milleri ve makina parçalarının tornalanmasına olanak sağlar. Fotoğraftaki model, rijit gövde yapısı ve geniş yatak mesafesi sayesinde **yüksek stabilite** sunar. Hem düşük hem yüksek kesme kuvvetlerinin gerektiği çelik, dökme demir, bakır alaşımları ve diğer mühendislik malzemelerinde güvenli işleme sağlar. Kademeli vites sistemi, geniş devir aralığı ve güçlü motoru sayesinde kaba talaş kaldırmadan hassas finisaja kadar her tür tornalama işlemini gerçekleştirebilir. Otomatik ilerleme seçenekleri, tekrarlı yüzey işleme ve uzun yüzeylerde düzgün talaş kaldırma için önemlidir.

Laboratuvarda bu tezgâh:

- Uzun şaft işleme
- Konik tornalama
- Vida çekme
- Kanal açma
- Yüzey tornalama
- İşlenebilirlik testleri
- Yüzey pürüzlülüğü deneyleri
- Takım aşınması incelemeleri gibi hem eğitim hem de araştırma amaçlı çalışmalarda aktif olarak kullanılabilir.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

10- Silindirik Taşlama Tezgâhı



Model: TOS-Hostivař (Çekoslovakya) – İç ve Dış Silindirik Taşlama

Teknik Özellikler

- **Maksimum Parça Boyu:** $\approx 800\text{--}1.000\text{ mm}$
- **Maksimum Parça Çapı:** $\approx 250\text{--}300\text{ mm}$
- **Merkez Yüksekliği:** $\approx 150\text{ mm}$
- **Taş Çapı:** $300\text{--}350\text{ mm}$
- **Taş Genişliği:** $30\text{--}40\text{ mm}$
- **Taş Deviri:** $1.400\text{--}1.800\text{ rpm}$
- **Taş Motoru Gücü:** $\approx 3\text{--}5\text{ kW}$
- **Tabla Hareketi:** Hidrolik ileri–geri strok
- **İç Taşlama Aparatı:** Var
- **Dış Taşlama Ünitesi:** Büyük taş çarklı klasik yapı
- **Karşı Punta:** Ağır tip, ayarlanabilir
- **Hassasiyet:**
 - Yuvarlaklık toleransı: $1\text{--}3\text{ mikron}$
 - Yüzey pürüzlülüğü: $Ra\ 0.2\text{--}0.8\ \mu\text{m}$
- **Kontrol Paneli:** Manuel butonlar + hidrolik kontrol valfleri
- **Gövde Yapısı:** Masif dökme demir – ağır hizmet tipi

TOS-Hostivař silindirik taşlama tezgâhı, metal iş parçalarının hem dış hem de iç yüzeylerini yüksek hassasiyette taşlamak için tasarlanmış bir **ağır hizmet tipi** taşlama makinesidir. Çekoslovak üretimi bu makineler, rijit gövdeleri, yüksek hassasiyet değerleri ve uzun ömürlü mekanik yapılarıyla dünyada endüstriyel standart hâline gelmiştir. Geniş puntalar arası mesafe ve yüksek merkez yüksekliği sayesinde büyük çaplı miller, şaftlar, kalıp bileşenleri ve motor parçaları üzerinde hassas taşlama işlemleri yapılabilir. İç taşlama aparatı, ince deliklerin ve iç yüzeylerin yüksek hassasiyette

işlenmesine olanak tanır. Hidrolik tabla mekanizması, taşlama sırasında titreşimi azaltarak çok düşük pürüzlülük değerlerine ulaşılmasını sağlar. Bu nedenle yüzey kalitesi ve toleransın kritik olduğu parçaların üretiminde, akademik araştırmalarda ve işlenebilirlik çalışmalarında sıklıkla tercih edilir.

Laboratuvar ortamında bu tezgâh:

- İç ve dış çap taşlama
- Yüzey kalitesi analizi
- Tolerans ve geometrik doğruluk çalışmaları
- Isıl işlem sonrası yüzey iyileştirme
- Malzeme işlenebilirliği deneyleri
- Takım-titreşim ilişkisi testleri gibi konularda kullanılabilir.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

11- Planya (Şaper) Tezgâhı



Model: Universal Shaping Machine (Şaper / Planya Tezgâhı)

Teknik Özellikler

- **İş Mili (Kızak) Uzunluğu / Strok:** $\approx 250\text{--}350\text{ mm}$
- **Tabla Ölçüleri:** $\approx 250 \times 300\text{ mm}$
- **Tabla Hareketleri:**
 - Boyuna hareket (X)
 - Enine hareket (Y)
 - Dikey tabla ayarı (Z)
- **Kesici Tutucu:** Üniversal tip; takım açısı ve yüksekliği ayarlanabilir
- **Strok Hızı:** 20–120 strok/dak.
- **Motor Gücü:** 0.75 – 1.5 kW
- **Açı Ayarlı Kafa:** Var (konik ve eğimli yüzey işleme için)
- **Besleme Tipi:** Manuel ilerleme + bazı modellerde otomatik ilerleme
- **Maksimum İş Parçası Yüksekliği:** $\approx 200\text{--}250\text{ mm}$
- **Gövde Yapısı:** Masif döküm – yüksek titreşim sönümleme
- **Soğutma Sıvısı:** Genellikle yok (kuru kesim)

Planya (şaper) tezgâhı, ileri-geri çalışan kesici takımıyla düz yüzey, kanal, kama yuvası, form yüzey ve hassas geometrik düzlemler oluşturmak için kullanılan klasik bir talaşlı imalat

makinesidir. Kesici takım tek noktadan talaş kaldırır ve tabla, iş parçasını kesiciye göre hassas şekilde konumlandırır.

Laboratuvar tipi bu tezgâh,

- Düz yüzey işleme
- Kanal açma
- Kama yuvası işleme
- Dik ve eğimli yüzey oluşturma
- Form kesme
- Küçük prototip parçaların yüzey düzeltme işlemleri gibi uygulamalar için uygundur.

Kesme işleminin ileri-geri doğrusal karakteri, öğrencilerin talaş kaldırma kuvvetlerini, tek nokta kesici geometri etkilerini ve talaş oluşum mekanizmasını anlaması için büyük avantaj sağlar. Üniuersal kafa yapısı, açılı yüzeylerin pratik şekilde oluşturulmasını sağlar. Ağır döküm gövde titreşimleri azaltarak yüzey kalitesini artırır. Bu nedenle planya tezgâhları, eğitim ve temel imalat deneylerinde önemli bir role sahiptir.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

12- Sütunlu Matkap Tezgâhı



Model: Ağır Tip Kolonlu Matkap Tezgâhı (Manuel)

Teknik Özellikler

- **Matkap Ucu Kapasitesi:** $\approx 20\text{--}25$ mm çelikte
- **Fener Mili (Spindle) Konik Tipi:** MT2 – MT3
- **Fener Mili Strok (Aşağı–Yukarı Hareket):** $\approx 120\text{--}180$ mm
- **Tabla Ölçüsü:** $\approx 250 \times 300$ mm (T-kanallı, döner tabla)
- **Tabla Hareketleri:**
 - Yükseklik ayarı
 - Döner (360°)
 - Açılı yüzey işleme için tilt fonksiyonlu
- **Devir Aralığı:** 150 – 2.500 rpm (kademeli)
- **Motor Gücü:** $\approx 1\text{--}1.5$ kW
- **Besleme Tipi:**
 - Manuel el kolu (3 kollu)
 - Hassas ilerleme kontrolü
- **Sütun Tipi:** Ağır çelik kolon – yüksek rijitlik
- **Gövde Yapısı:** Dökme demir, titreşim sönümleyici

- **Soğutma Ünitesi:** Var (tabanda pompa ve hortum bağlantısı görülüyor)

Sütunlu matkap tezgâhı, metal, plastik ve kompozit malzemelerde delik delme, büyütme, havşa açma, kılavuz çekme ve hassas delik işleme uygulamalarını gerçekleştirmek için kullanılan temel bir talaşlı imalat makinesidir. Gönderdiğiniz bu model, laboratuvar tiplerinden daha büyük ve daha rijit yapıda olduğu için çelik gibi sert malzemelerde bile **yüksek stabiliteyle delik işleme** imkânı sunar. Döner ve açı ayarlı tabla sayesinde özel açılı delikler, çapraz delikler ve çok yüzeyli parçalar üzerinde işlem yapmak mümkündür. Ağır kolon yapısı, işleme sırasında titreşimi azaltır, bu da hem delik kalitesini artırır hem de takımların daha uzun ömürlü olmasını sağlar. Soğutma sistemi, özellikle derin delik ve büyük çaplı delme işlemlerinde önemli avantaj sunar.

Laboratuvar ortamında şu çalışmalar için çok uygundur:

- Temel delik işleme eğitimi
- Kılavuz çekme uygulamaları
- Havşa açma ve delik büyütme deneyleri
- Kesme parametrelerinin etkileri
- Takım ömrü ve talaş kaldırma davranışı
- Küçük prototip üretimleri
- Açıyla delik delme uygulamaları

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

13- Ağır Hizmet Tipi Planya (Şaper) Tezgâhı



Model: Universal Shaping Machine – Large Size

Teknik Özellikler

- **Strok Kapasitesi (Kızak İleri-Geri Hareket):** $\approx 350\text{--}500\text{ mm}$
- **Tabla Ölçüleri:** $\approx 300 \times 400\text{ mm}$
- **Tabla Hareketleri:**
 - X: Boyuna hareket (kaydırma)
 - Y: Enine hareket
 - Z: Dikey tabla ayarı
- **Kesici Tutucu:** Üniversal – açı ayarlı kafa sistemi
- **Strok Hızı:** 20 – 100 strok/dakika
- **Motor Gücü:** 1.5 – 3 kW
- **Tabla Taşıma Kapasitesi:** Orta-ağır iş parçaları (100–300 kg arası)
- **İlerleme Kontrolü:** Manuel ilerleme + bazı modellerde otomatik ilerleme
- **Gövde Yapısı:** Masif dökme demir – yüksek rijitlik
- **Makine Yatağı:** Geniş ve prizmatik kızak yapısı
- **Soğutma Sistemi:** Genellikle yok (isteğe bağlı eklenebilir)

Bu ağır hizmet tipi planya (şaper) tezgâhı, geniş yüzeylerin işlenmesi, kanal açma, kama yuvası işleme, eğimli yüzey oluşturma ve form talaş kaldırma için tasarlanmış büyük kapasiteli bir talaşlı imalat tezgâhıdır. Kesici takım doğrusal bir ileri-geri hareketle çalışır ve özellikle düzlemsel

yüzeylerin yüksek doğrulukla işlenmesinde etkilidir. Fotoğraftaki model, geniş ve ağır döküm gövdesi, prizmatik kızak yapısı ve büyük tabla sistemi sayesinde yüksek talaş kaldırma kapasitesi sunar. Ağır iş parçalarının bile stabil şekilde işlenmesini sağlar. Tablanın **X-Y-Z eksenlerinde hareketli olması**, farklı yüzey kombinasyonlarının işlenmesine olanak verir. Ayrıca universal kafa yapısı, konik yüzeyler ve eğimli düzlemler oluşturmayı mümkün kılar.

Laboratuvar kullanımında şu uygulamalar için oldukça değerlidir:

- Geniş yüzeylerin düzlenmesi
- Kama yuvası ve kanal açma
- Form kesme denemeleri
- Tek nokta kesici geometrisinin eğitim amaçlı incelenmesi
- Talaş kaldırma kuvvetlerinin analiz edilmesi
- Yüzey kalite deneyleri
- Prototip parçaların kaba işlenmesi

Bu tezgâhın özellikle **AGIR TALAS KALDIRMA** çalışmalarında güvenilir performans sunması, öğrencilerin talaş kaldırma prensiplerini çok daha net şekilde gözlemlemesine yardımcı olur.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

14- Yatay Şerit Testere Tezgâhı



Model: KNUTH HB 280 B – Horizontal Band Saw

Teknik Özellikler

- **Kesme Kapasitesi:**
 - Yuvarlak malzeme: $\approx \varnothing 250\text{--}280\text{ mm}$
 - Kare / Dikdörtgen malzeme: $\approx 280 \times 240\text{ mm}$
- **Testere Bıçağı Ölçüsü:** $\approx 2.800 \times 27 \times 0.9\text{ mm}$
- **Kesme Hızı:** 20 – 90 m/min (ayarlanabilir)
- **Motor Gücü:** 1 – 1.5 kW
- **Kesme Açısı:** $0^\circ\text{--}45^\circ$ arası sağa dönebilir
- **Mengene Tipi:** Manuel sıkımalı ağır tip mengene
- **Bıçak Gerginlik Kontrolü:** Manuel ayarlı
- **Soğutma Sistemi:** Entegre soğutma pompası
- **Kaldırma / İndirme:** Hidrolik kontrollü testere çerçevesi
- **Gövde Yapısı:** Çelik ve döküm konstrüksiyon
- **Emniyet:**
 - Kapak sensörleri

- Bıçak koruma muhafazası
- Acil stop butonu

KNUTH HB 280 B yatay şerit testere, metal malzemelerin hassas ve güvenli şekilde kesilmesi için kullanılan endüstriyel bir kesme tezgâhıdır. Yatay bıçak yapısı sayesinde kesme sırasında daha dengeli, titreşimsiz bir kesim sağlar ve özellikle büyük kesitli malzemelerde yüksek doğruluk sunar. Kesme aralığının geniş olması; çelik, alüminyum, paslanmaz çelik, pirinç ve diğer mühendislik malzemeleri üzerinde farklı çap ve geometrilerde güvenli kesme yapılmasına olanak tanır. Hidrolik aşağı iniş mekanizması, bıçağın kontrollü bir hızla malzemeye girmesini sağlar; bu hem takım ömrünü artırır hem de kesim kalitesini iyileştirir.

Laboratuvar ortamında bu makine çoğunlukla:

- Numune hazırlama (çekme – yorulma – darbe testleri)
- Talaşlı imalat öncesi ham malzeme kesme
- Prototip üretim için boy kesimi
- Malzeme eğitimlerinde kesme parametrelerinin etkilerini göstermek amaçlarıyla kullanılmaktadır.

Güçlü mengene ve sağlam gövde yapısı, uzun çubuk malzemelerin ve büyük kesitli blokların emniyetli şekilde sabitlenmesini sağlar. Soğutma sistemi, özellikle çelik ve paslanmaz malzemelerde bıçak sürtünmesini azaltır ve bıçak ömrünü uzatır.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

15- Yüzey Taşlama Tezgâhı



Model: Manuel Yüzey Taşlama Tezgâhı (Düzlem Taşlama)

Teknik Özellikler

- **Tabla Ölçüsü:** $\approx 400 \times 150 / 450 \times 200$ mm
- **Maksimum İşleme Alanı:** $\approx 450 \times 200$ mm
- **Taş Çapı:** 180 – 250 mm
- **Taş Genişliği:** 20 – 30 mm
- **Taş Deviri:** 1.400 – 3.000 rpm
- **Motor Gücü:** $\approx 1.5 - 3$ kW
- **Tabla Tipi:**
 - Manyetik tabla
 - Manuel X-Y hareketli
- **Eksen Hareketleri:**
 - X eksen: Boyuna tabla hareketi
 - Y eksen: Enine tabla hareketi
 - Z eksen: Taş yüksekliği ayarı
- **Soğutma Sistemi:** Su/yağ soğutma (hortum sistemi mevcut)
- **Gövde Yapısı:** Ağır döküm gövde – titreşim sönümler yüksek
- **Hassasiyet:**
 - Düzlemsellik: 1–3 mikron
 - Yüzey pürüzlülüğü: Ra 0.1–0.4 μ m

Yüzey taşlama tezgâhı, metal yüzeylerin yüksek hassasiyetle düzlenmesi, yüzey kalitesinin iyileştirilmesi ve çok düşük toleranslı hassas yüzeylerin oluşturulması için kullanılan bir taşlama tezgâhıdır. Gönderdiğiniz model, klasik **manuel yüzey taşlama** yapısındadır ve laboratuvar ortamında şu işlemler için kullanılır:

- Düz yüzey taşlama
- Yüzey pürüzlülüğü iyileştirme
- Paralellik ve düzlemsellik çalışmaları
- Isıl işlem sonrası yüzey düzeltme
- Malzeme işlenebilirliği deneyleri
- Numune yüzey hazırlama
- Hassas yüksek kaliteli yüzey üretimi

Manyetik tabla sayesinde çelik ve ferromanyetik parçalar kolayca sabitlenebilir. Tabla boyuna ve enine manuel kontrollüdür; bu da taşlama yüzeyinin doğru çizgide sürdürülmesine olanak sağlar. Ağır döküm gövdesi sayesinde titreşimi minimum seviyeye indirir ve çok hassas yüzey kalitesi elde edilmesini sağlar. Taş mili yüksek devirli olduğundan yüzeyde yanık oluşmaması için operatörün doğru soğutma kullanması önemlidir.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr

16- Çift Tipi Bileme Taşlama Tezgâhı



Model: Masa Tipi Çift Taş Motoru (Bench Grinder)

Teknik Özellikler

- **Taş Çapı:** 150 – 200 mm
- **Taş Genişliği:** 20 – 25 mm
- **Motor Gücü:** $\approx 0.5 - 1$ HP (370–750 W)
- **Devir Sayısı:** 2.800 – 3.000 rpm
- **Taş Türleri:**
 - Kalın taş (kaba bileme ve çapak alma)
 - İnce taş (hassas bileme)
- **Koruma Ekipmanları:**
 - Şeffaf koruma siperliği
 - Yan taş muhafazaları
 - Taş altı destek sehpası
- **Gövde:** Döküm gövde – titreşim azaltıcı

- **Çalışma Tipi:** Masa/sehpa üzerine sabit montaj
- **Enerji:** Trifaze veya monofaze (modele göre değişir)

Çift taşlı bileme taşlama tezgâhı, el aletlerinin bileme, çapak alma, yüzey temizleme, metal kenar düzeltme ve hızlı talaş kaldırma işlemleri için kullanılan temel bir atölye makinesidir. Sağ tarafta genellikle **kalın taş**, sol tarafta ise **ince taş** bulunur; böylece hem kaba hem de hassas işlemler yapılabilir. Bu tarz makineler laboratuvarında şu amaçlarla kullanılır:

- Kesici takımların hızlı bilemesi
- Çapak alma ve yüzey düzeltme
- Numunelerin kenar temizliği
- Talaşlı imalat sonrası çapak giderme
- Prototip parçalarında yüzey pürüzü temizleme
- Rutin bakım ve atölye çalışmaları

Makinenin yüksek devirde dönmesi sebebiyle güvenlik kritiktir. Fotoğrafta yer alan uyarı yazısında belirtildiği gibi: **Alüminyum, pirinç, plastik ve tahta gibi malzemeler kesinlikle taşlanmamalıdır.** Bu malzemeler taşın içine gömülerek taşın patlamasına sebep olabilir. Döküm gövdesi ve sabit montaj yapısı sayesinde titreşim düşük seviyededir ve kullanıcıya güvenli çalışma ortamı sağlar.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Arş. Gör. Dr. Melike AVER GÜRBÜZ	5306	maver@firat.edu.tr